

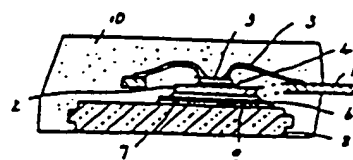
JP 363205935 A  
AUG 1988

(54) RESIN-SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE EQUIPPED WITH HEAT SINK

(11) 63-205935 (A) (43) 25.8.1988 (19) JP  
(21) Appl. No. 62-37850 (22) 23.2.1987  
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO  
(51) Int. Cl. H01L23/28, H01L23/34

**PURPOSE:** To enhance the heat-dissipating performance and to reduce the ON resistance by a method wherein, after a circuit component has been mounted on a bed of a lead frame, it is fixed by laying a ceramic or the like between the bed and a heat sink so that this assembly can be resin-sealed.

**CONSTITUTION:** A semiconductor device 3 is fixed to a bed part 2 of a lead frame 1. Then, an electrode which has been formed on the semiconductor device 3 is connected to an external lead of the lead frame by using a metal thin wire 5. Then, a heat sink 8 is provided an Ag paste 9 is coated on one face of the heat sink a ceramic plate 6 is mounted on the face so as to be united in addition, an adhesive 7 is coated on the ceramic plate 6 the bed part 2 where the semiconductor device 3 is fixed is bonded to the ceramic plate. Then, this assembly is put in a metal mold and is sealed by using a mold resin 10 in such a way that one plane face of the heat sink 8 is exposed.



BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

③ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑪ Int. Cl.

H 01 L 23/28  
23/34

記別記号

庁内整理番号

B-6835-5F  
B-6835-5F

④ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑥ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑦ 特 願 昭62-37850

⑧ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑨ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑩ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堤川町72番地

⑪ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

## 2. 特許請求の範囲

半導体素子を収容する放熱性の良いリードフレームのベッド部を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外部リード線を接続する金属細線をもつ絶縁体を、前記放熱板の一面を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

## 3. 発明の要約

(発明の目的)

(産業上の利用分野)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを有する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を組立てるに当たっては熱容量が大きくかつ放熱性に乏し

だヒートシンク(放熱板を以てヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはボンディングが大きな問題となる。

この解決策の一つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するモールド樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を貼り込んだ素子10をダイボンディングしたリードフレーム21のベッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーモールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図る図1イハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂製フィルム25に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に定型化したテープ27を図3図ロに示す取付方式によってマウントする。このテープ27は巻取りロール28ならびに供給ロール29に巻き取られ、正側のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、円板をボンチ32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトリアック等のように半導体基板上の配線からの導通が必要な場合にはテープ22にその高導電性によるメタライズ配線や金属層の貼付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱伝導性と電気絶縁性を両立させるには限界があった。と言うのはリードフレームのベッド部22とヒートシンク31間の隙間を肉えて高熱伝導性を確保しようとする。この隙間に充填する熱伝導剤24に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者の間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無型となる。

第3図に示す素子分離方式は有機絶縁材からなるテープを所定しているが、高熱伝導性が不十分で熱伝導剤を肉え、従ってパワーが大きくなり発熱量が多い半導体素子の組立に悪影響がある。

本発明は、上記問題点を克服する新規な熱伝導剤の熱伝導剤半導体基板上を設け、これを目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベッドに必要な半導体素子などの電子回路部品を取付してからこのベッドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介して両者は、互に導電状態で対峙することによって、熱伝導性に優れたかつ空隙の少ない熱伝導剤半導体基盤を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベッドとヒートシンク

ンク間にセラミック等の絶縁物を介在して得られる熱伝導剤半導体基盤に熱伝導率が0.8W/Vと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術図に説明した第2図の熱伝導剤半導体基盤(500口の半導体素子使用)の熱伝導率4.5W/Vに比べて約1/5程度の値を示し、その信頼性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術図と重複する図は省略するが、新番号を付して説明する。

まずリードフレーム1を用意するが、そのベッド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も決定されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では電圧に従ってデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半導体素子3を所定して半導体素子3をベッド部2に搭載する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外装リード配と金属部材5によって接続して電気的導通を与える。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを推奨しておく。この銅系リードフレームを適用しているため、その製造時には、酸化防止に充分密着して金属部材5によるボンディング工程に支障を来さず、又ボンディング工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に所定する厚さの銅を備えたヒートシンク6を用意し、その一面にペースト層9を塗布し、ここにセラミック板6を設けて一体化し、更にこのセラミック板6に欠型リペースト等の層7を設けて、ここに前述の通り半導体素子3を固定した銅もしくは銅合金製のリードフレームベッド部2を配設して合体する。

このセラミック板6は0.6mm程度に形成し、半導体素子3の大きさが6×6mm程度なら約10mm内とし、材質としてはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、AlN、SiC、ならびにSiC等も利用可能である。尚、セラミック板6の一体化に当たっては有機接着剤にかえてガラス接着剤も使用可能である。次に、トランスフォーマーセールド金型に

この型型体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が露出するようにモールド被膜10によって封止する。

この断面としては熱伝導率  $\lambda = 50 \sim 100 \times 10^{-4}$  cal/cm sec であることを示す高熱導率でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

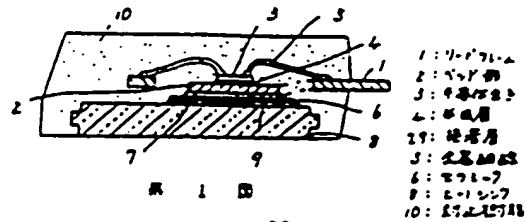
(発明の効果)

このように本発明に係る高熱伝付絶縁封止型半導体装置ではその適用材料に熱放散性が優れたリードフレームや封止被膜を採用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベッド部にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高出力のパワーモジュールを製造したものである。

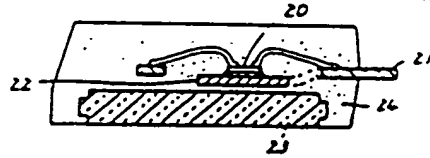
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る高熱伝付絶縁封止型半導体装置の断面を示す断面図、第2図は従来装置の断面図、第3図イ〜ハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

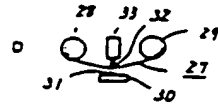
代理人 弁理士 井 上 一 男



第 1 図



第 2 図



第 3 図

BEST AVAILABLE COPY